

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
М.В.ЛОМОНОСОВА»**

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан экономического факультета МГУ

профессор _____ А.А.Аузан

« ____ » _____ 2021 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

ЭМПИРИЧЕСКИЕ И СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ФИНАНСАХ

Уровень высшего образования:

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки:

38.04.08 ФИНАНСЫ И КРЕДИТ

Форма обучения:

ОЧНАЯ

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методической комиссией экономического факультета
(протокол № _____, дата)

Москва 2021

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных 38.04.08 Финансы и кредит

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от 28 декабря 2020 года, протокол №7

Год (годы) приема на обучение: 2021 и последующие

1. Место и статус дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы подготовки магистра

Статус дисциплины: *обязательная*

Триместр: 1

2. Входные требования (реквизиты) для освоения дисциплины

Для успешного освоения данного курса требуются знания и умения, полученные в следующих дисциплинах:

— Основы теории вероятностей и математической статистики

— Базовая математика

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
МПК-1	МПК-1.И-1. Проводит анализ текущего состояния и тенденций финансового рынка в целом и отдельных его сегментов, готовит соответствующие отчеты и материалы	МПК-1.И-1.3-1. Знает современные методы анализа финансового рынка и его составляющих, и требования к подготовке отчетов и материалов высокого профессионального уровня МПК-1.И-1.У-1. Умеет применять современные методы анализа финансового рынка и его составляющих
МПК-2	МПК-2.И-1. Руководит разработкой финансовой политики и стратегии развития финансовых институтов, в том числе финансово-кредитных и страховых; их отдельных подразделений	МПК-2.И-1.У-2. Умеет рассчитывать основные показатели, применяемые для финансовой политики и стратегии в финансовых институтах
МПК-3	МПК-3.И-1. Определяет факторы внешней и внутренней среды, влияющие на деятельность финансового института	МПК-3.И-1.У-1. Умеет выявлять наиболее важные факторы и события, влияющие на деятельность финансового института и риски, с ними связанные
МПК-6	МПК-6.И-1. Проводит аналитическую работу, связанную с финансовыми и страховыми	МПК-6.И-1.3-1. Знает методы проведения аналитической работы, связанной с

	асpekтами деятельности организаций, в том числе финансовых институтов и частных лиц	финансовыми и страховыми аспектами деятельности организаций, в том числе финансовых институтов и частных лиц МПК-6.И-1.У-1. Умеет анализировать финансовые и страховые аспекты деятельности организаций, в том числе финансовых институтов и частных лиц
ОПК-2	ОПК-2.И-1. Применяет современные методы анализа, в том числе с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем, искусственного интеллекта и машинного обучения, технологии Big Data для прикладных и фундаментальных исследований	ОПК-2.И-1.3-1. Знает современные инструменты и методы экономического и финансового анализа, в том числе с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем, искусственного интеллекта и машинного обучения, технологии Big Data для прикладных и фундаментальных исследований в области финансовых отношений ОПК-2.И-1.У-2. Умеет пользоваться информационно-аналитическими базами и находить необходимую информацию в соответствии с решаемой задачей
ОПК-3	ОПК-3.И-1. Демонстрирует знание и понимание современного состояния научных исследований и умение критически их оценивать и обосновывать собственную позицию в финансах и в смежных областях	ОПК-3.И-1.3-1. Знает классические логические (качественные) и количественные методы анализа, используемые в научных исследованиях по финансам и в смежных отраслях знаний
ПК-1	ПК-1.И-1. Обосновывает научную проблематику и необходимость проведения исследования	ПК-1.И-1.3-1. Знает актуальные проблемы, характерные для соответствующей профессиональной области

4. Объем дисциплины по видам занятий

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы: 108 академических часов, в том числе 52 академических часов составляет контактная работа с преподавателем, 56 академических часов составляет самостоятельная работа магистранта.

5. Формат обучения очный с использованием обучающей среды On.Econ

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе							
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы</i>				Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>			
		Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Всего	Тесты	Изучение лекционных материалов	Прорешивание подготовительных задач	Всего
Тема 1. Повторение основных понятий из курса теории вероятностей		8		4	12	1	4	6	10
Тема 2. Повторение основных понятий из курса математической статистики		4		4	8	1	4	6	10
Тема 3. МНК. Парная регрессия. Качество подгонки данных		4		4	8	1	4	4	8
Тема 4. Повторение основных понятий из курса экономической статистики		4	4	2	10		2	6	8
Тема 5. Оценка параметров и тестирование гипотез		4		4	8	1	4	4	8
Промежуточная аттестация _____ Экзамен	14	4		2	6		4	8	12
Итого	108	28	4	20	52				56

Краткое содержание тем дисциплины

Тема 1. Повторение основных понятий из курса теории вероятностей

Теория вероятностей и ее место в ряду математических дисциплин. Связь с математической статистикой и эконометрикой. Частотная интерпретация вероятности. Классическая вероятностная модель. Дискретная вероятностная модель. Геометрическая вероятность. Независимые события. Операции над событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Независимые испытания Бернулли. Определение случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения. Ряд распределения. Характеристики центра. Характеристики разброса. Характеристики формы распределения. Независимость случайных величин. Ковариация. Корреляция. Примеры дискретных распределений. Плотность. Примеры непрерывных распределений

Основная литература:

1. Фадеева Л.Н., Лебедев А.В. Теория вероятностей и математическая статистика (4-е изд.), Москва, 2018.
2. Малугин В.А. Теория вероятностей, Юрайт, Москва, 2021

Дополнительная литература:

1. Зарядов И.С. Статистический пакет R: теория вероятностей и математическая статистика. Москва, изд. РУДН, 2012.
2. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М. ЮНИТИ, 2002.
3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика (подойдет любое издание)

Тема 2. Повторение основных понятий из курса математической статистики

Центральная предельная теорема. Математическая статистика и ее место в ряду математических дисциплин. Связь с теорией вероятностей и эконометрикой. Методы сбора данных. Типичные ошибки. Основные числовые характеристики генеральной совокупности и выборки. Исследование поведения основных выборочных характеристик (выборочного среднего значения, выборочной дисперсии, выборочных моментов). Основные распределения в статистике, связанные с нормальным законом распределения и используемые в статистическом анализе: распределение Пирсона ("хи-квадрат"), распределение Стьюдента (t-распределение), распределение Фишера (F-распределение). Квантили и процентные точки распределений. Свойства конечной выборки из нормальной генеральной совокупности

Основная литература:

1. Фадеева Л.Н., Лебедев А.В. Теория вероятностей и математическая статистика (4-е изд.), Москва, 2018.
2. Малугин В.А. Теория вероятностей, Юрайт, Москва, 2021

Дополнительная литература:

1. Зарядов И.С. Статистический пакет R: теория вероятностей и математическая статистика. Москва, изд. РУДН, 2012.
2. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М. ЮНИТИ, 2002.
3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика (подойдет любое издание)

Тема 3. МНК. Парная регрессия. Качество подгонки данных

Что такое эконометрика, и зачем она нужна. Применение эконометрики в прикладных исследованиях: примеры вопросов, ответы на которые можно получить с её помощью. Функции регрессии и основные задачи статистического анализа парной связи. Метод наименьших квадратов (МНК). Вывод МНК-оценок коэффициентов. Качество подгонки: стандартная ошибка регрессии, коэффициенты R^2 и скорректированный R^2 . Связь R -квадрата с коэффициентом корреляции. Предпосылки классической линейной модели парной регрессии с нестохастическими объясняющими переменными (регрессорами). Теорема Гаусса — Маркова для парной регрессии. Оценки регрессионных коэффициентов и их свойства. Несмещенная оценка дисперсии случайной ошибки. Стандартные ошибки оценок коэффициентов.

Основная литература:

1. Картаев Ф. С. Введение в эконометрику. — Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова Москва, 2019.
2. Stock J., Watson M. Introduction to econometrics. — Pearson, Addison Wesley. 2019

Дополнительная литература:

1. Доугерти К. Введение в эконометрику: Учебник. 3-е изд. / Пер. с англ. — М.: ИНФРА-М, 2009

Тема 4. Повторение основных понятий из курса экономической статистики

Предмет и метод статистики. Понятие статистического наблюдения и его виды. Выборочные наблюдения. Виды выборки и способы организации выборочного наблюдения. Абсолютные и относительные понятия вариации. Умение применять для расчета статистических показателей Excel и другие виды программного обеспечения.

Основная литература:

1. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики: учеб. / под ред. И.И. Елисеевой. 5-е изд. М.: Финансы и статистика, 2004.
2. М.Р. Ефимова, О.Н. Ганченко, Е.В. Петрова. Практикум по общей теории статистики: учеб. пособие. 2-е изд. М.: Финансы и статистика, 2006

Тема 5. Оценка параметров и тестирование гипотез

Построение интервальных оценок: доверительный интервал и доверительная вероятность. Точные и приближенные (асимптотические) доверительные интервалы. Проверка гипотез и доверительные интервалы. Общая схема построения статистического критерия. Ошибки первого и второго рода, мощность критерия. Проверка гипотез о значениях неизвестных параметров для одной выборки. Проверка гипотез о значениях неизвестных параметров для двух выборок.

Основная литература:

1. Фадеева Л.Н., Лебедев А.В. Теория вероятностей и математическая статистика (4-е изд.), Москва, 2018.
2. Малугин В.А. Теория вероятностей, Юрайт, Москва, 2021

Дополнительная литература:

1. Зарядов И.С. Статистический пакет R: теория вероятностей и математическая статистика. Москва, изд. РУДН, 2012.

2. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М. ЮНИТИ, 2002.
3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика (подойдет любое издание)

6. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине

6.1. Критерии оценивания (баллы) по дисциплине:

Виды оценочных средств	Баллы
Контрольная работа	40
Итоговая работа (экзамен)	30
Домашнее задание	40
Онлайн тесты на платформе Оп.Есop (всего 4)	40
Итого	150

6.2. Оценка по дисциплине выставляется, исходя из следующих критериев:

Оценка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
<i>Отлично</i>	127,5	150,0
<i>Хорошо</i>	97,5	127,0
<i>Удовлетворительно</i>	60,0	97,0
<i>Неудовлетворительно</i>	0,0	59,5

Примечание: в случае, если магистрант за триместр набирает менее 20% баллов от максимального количества по дисциплине, то уже на промежуточном контроле (и далее на пересдачах) действует следующее правило сдачи: «магистрант может получить только оценку «Удовлетворительно», и только если получит за промежуточный контроль, включающий весь материал дисциплины, не менее, чем 85% от баллов за промежуточный контроль».

6.3. Типовые задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения:

Примеры задач по дисциплине:

Задача 1

Имеются следующие данные о переменных x и y (см. таблицу).

X	1	3	1	3	7
Y	2	2	6	4	6

- (а) вычислите МНК-оценки коэффициентов в регрессии $y_i = \beta_1 + \beta_2 x_i + \varepsilon_i$
 (б) вычислите сумму квадратов остатков, коэффициент детерминации R^2

Задача 2

- (а) Сформулируйте определение теоретической дисперсии случайной величины. Перечислите свойства дисперсии и докажите их.
 (б) Зная, что $Var(-3x + 1) = 36, Cov(x; 2y) = -2, Var(x + 2y) = 8$
 Вычислите $Cov(6x + y; -3x + 2y)$

Задача 3

Курс акции в течение дня торгов может подняться или опуститься на один пункт, либо остаться неизменным. Вероятность того, что курс упадёт, равна 20%. Того, что курс вырастет, равна 30%. В иных случаях курс остаётся неизменным. Найти распределение изменения курса акции за 2 дня. Посчитайте математическое ожидание и дисперсию.

Задача 4

Предположим, вы хотите проанализировать возможный спрос на магазин маскарадных костюмов в Москве. Укажите, какими методами вы бы воспользовались и какие причины возможных ошибок в данных есть в данном случае.

Задача 5

Для отрасли, включающей 1200 фирм, составлена случайная выборка из 19 фирм. По выборке оказалось, что в фирме в среднем работают 77,5 человек при выборочном среднем квадратическом отклонении 25 человек. Пользуясь 95%-ным доверительным интервалом, оцените среднее число работающих в фирме по всей отрасли и общее число работающих в отрасли. Предполагается, что случайное число работников фирмы описывается нормальным распределением

Задача 6

По двум независимым выборкам с объемами $n=10$ и $m=10$, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей, найдены выборочные средние, равные 14,3 и 12,2 соответственно. Генеральные дисперсии известны: $\sigma_x^2 = 22$, $\sigma_y^2 = 18$. На уровне значимости 0,05 проверить нулевую гипотезу $H_0: \alpha_x = \alpha_y$ при конкурирующей гипотезе $H_1: \alpha_x > \alpha_y$

Пример тестов по дисциплине:

Тест 1

Какие из утверждений про плотность распределения неверны?

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ вероятность того, что случайная величина в случае непрерывного распределения примет одно конкретное значение, равна нулю
- ☐ площадь под графиком на отрезке равна вероятности того, что случайная величина оказалась больше максимального значения на выбранном отрезке
- ☐ мода - это локальный максимум плотности
- ☐ площадь под графиком плотности равна единице
- ☐ медиана делит площадь под графиком плотности пополам

Тест 2

Известно, что ковариация между переменными равна 100000. Означает ли это, что между переменными обязательно существует сильная положительная связь (хотя бы чисто статистически)?

Выберите один ответ:

- ☐ Верно
- ☐ Неверно

6.4. Методические рекомендации и требования к выполнению заданий:

— Контрольная работа

Промежуточная контрольная работа проводится в оффлайн режиме в аудиториях факультета. Работа проводится одновременно для всех магистрантов: на прохождение задания дается до 90 минут и одна попытка. Неверные ответы не штрафуются (оцениваются в 0 баллов)

— Онлайн тестирование

Онлайн тесты выполняются индивидуально, по каждой теме курса. Тесты размещаются на портале on.econ.msu.ru и имеют свои временные ограничения на временной промежуток для того, чтобы тест начать. На выполнение теста дается одна попытка длительностью от 8 до 20 минут, неверные ответы не штрафуются (оцениваются в 0 баллов). Тест доступен для прохождения в течение недели после соответствующего аудиторного занятия

— Домашнее задание

Аналитические домашние задания для выполнения индивидуально либо в составе малых групп (до 5-6 человек) по тематике курса. Включают анализ

периодических изданий и работы с информационными базами данных

— *Экзамен*

Экзамен проводится в оффлайн режиме в аудиториях факультета. Экзамен проводится единовременно для всех магистрантов: на прохождение задания дается до 3 часов и одна попытка. Неверные ответы не штрафуются (оцениваются в 0 баллов)

7. Ресурсное обеспечение

7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература:

Фадеева Л.Н., Лебедев А.В. Теория вероятностей и математическая статистика, М., Эксмо, 2010.
Зарядов И.С. Статистический пакет R: теория вероятностей и математическая статистика. Москва, изд. РУДН, 2012
Картаев Ф. С. Введение в эконометрику. — Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова Москва, 2019.
Stock J., Watson M. Introduction to econometrics. — Pearson, Addison Wesley. 2019
Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики: учеб. / под ред. И.И. Елисеевой. 5-е изд. М.: Финансы и статистика, 2004.
М.Р. Ефимова, О.Н. Ганченко, Е.В. Петрова. Практикум по общей теории статистики: учеб. пособие. 2-е изд. М.: Финансы и статистика, 2006

Дополнительная литература:

Доугерти К. Введение в эконометрику: Учебник. 3-е изд. / Пер. с англ. — М.: ИНФРА-М, 2009
Левин Д., Стефан Д., Кребиль Т., Беренсон М., Статистика для менеджеров с использованием Excel. М., Вильямс, 2005
Ивченко Г. И., Медведев Ю. И. Математическая статистика. М.: Высш. шк., 1984. 248 с.
Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика (подойдет любое издание)
Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М. ЮНИТИ, 2002.
Малугин В.А. Математическая статистика, Юрайт, Москва, 2021

7.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

— Gretl
— Microsoft Excel

7.5. Описание материально-технической базы

Для организации занятий по дисциплине необходимы следующие технические средства обучения:

- Мультимедийная аудитория (проектор, микрофон, компьютер с выходом в Интернет)
- Раздел курса на портале on.econ.msu.ru
- Компьютерный класс с количеством персональных рабочих мест, соответствующем числу обучающихся на курс

8. Язык преподавания:

Русский

9. Преподаватель (преподаватели):

Елицур Дарья Александровна, старший преподаватель кафедры Математических методов анализа экономики

10. Разработчики программы:

Елицур Дарья Александровна, старший преподаватель кафедры Математических методов анализа экономики